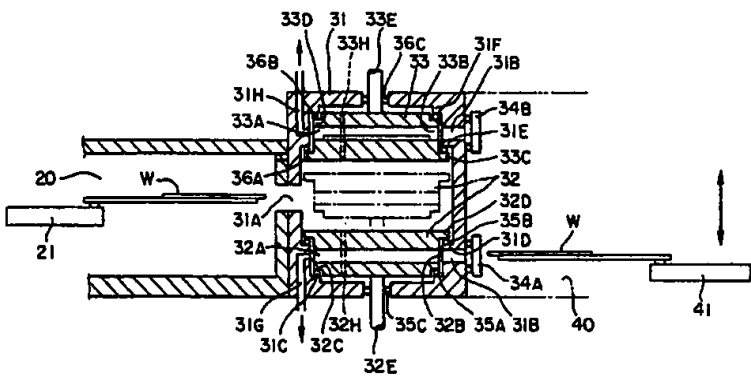




(51) 国際特許分類6 H01L 21/68	A1	(11) 国際公開番号 WO99/13504 (43) 国際公開日 1999年3月18日(18.03.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/04084 (22) 国際出願日 1998年9月10日(10.09.98) (30) 優先権データ 特願平9/262679 1997年9月10日(10.09.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東京エレクトロン株式会社 (TOKYO ELECTRON LIMITED)[JP/JP] 〒107-8481 東京都港区赤坂五丁目3番地6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 佐伯弘明(SAEKI, Hiroaki)[JP/JP] 〒400-0222 山梨県中巨摩郡白根町飯野3766-1 Yamanashi, (JP) (74) 代理人 弁理士 佐藤一雄, 外(SATO, Kazuo et al.) 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 富士ビル323号 協和特許法律事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: A LOAD-LOCK MECHANISM AND PROCESSING APPARATUS (54)発明の名称 ロードロック機構及び処理装置 (57) Abstract The load-lock mechanism (30) has a vacuum chamber (31) disposed between a first transfer vacuum chamber (20) and a second transfer chamber (40) of atmospheric pressure. The vacuum chamber (31) has a first opening (31A) opening to the first transfer chamber (20), a pair of vertically arranged second openings (31B) opening to the second transfer chamber (40), and open-close mechanisms (34A, 34B) that open and close respective second openings (31B). In the vacuum chamber (31) are installed a pair of vertically arranged load-lock chambers (32, 33). Also installed in the vacuum chamber (31) are air supply/exhaust passages (31G, 31H) to supply and discharge air to and from the load-lock chambers (32, 33). The load-lock chambers (32, 33) each have a first inlet/outlet port (32A, 33A) that can communicate with the first opening (31A) and a second inlet/outlet port (32B, 33B) that can communicate with the second openings (31B). When the second openings (31B) communicate with the second inlet/outlet ports (32B, 33B), the interior of the vacuum chamber (31) is cut off from the interior of the load-lock chambers (32, 33). 		

(57)要約

本発明のロードロック機構 30 は、真空の第 1 搬送室 20 と大気圧の第 2 搬送室 40 との間に配置された真空室 31 を備える。真空室 31 は、第 1 搬送室 20 側に開口する第 1 開口部 31 A と、第 2 搬送室 40 側に開口する上下一対の第 2 開口部 31 B と、各第 2 開口部 31 B を開閉する開閉機構 34 A、34 B とを有する。真空室 31 内には、移動可能に収容された上下 1 対のロードロック室 32、33 が配置されている。真空室 31 には、各ロードロック室 32、33 内に空気を給排気する給排気路 31 G、31 H が設けられている。各ロードロック室 32、33 は、第 1 開口部 31 A と連通可能な第 1 出入口 32 A、33 A と、対応する第 2 開口部 31 B と連通可能な第 2 出入口 32 B、33 B とを有している。第 2 開口部 31 B と第 2 出入口 32 B、33 B が連通する時に、真空室 31 内と各ロードロック室 32、33 内とが遮断される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	ML	マリ	TT	トリニダッド・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	US	米国
CC	中央アフリカ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	JP	日本	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RU	ロシア		
DE	ドイツ	KR	韓国	SD	スーダン		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SE	スウェーデン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SG	シンガポール		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン				

明 細 書

ロードロック機構及び処理装置

技 術 分 野

本発明は、半導体処理工程においてウエハ等の被処理体を処理するためのロードロック機構及び処理装置に関する。

背 景 技 術

半導体製造工程におけるウエハの処理は現在の6インチあるいは8インチの半導体ウエハ（以下、「単にウエハ」と称す。）から一気に12インチのウエハに移行する傾向にある。これに伴って半導体製造装置は12インチウエハに対応したものが開発されつつある。12インチウエハにおいては、ウエハが大口径化、大重量化し、各半導体製造関連装置が益々大型化する。

例えば、図6は複数の処理を連続的に行うマルチチャンバー処理装置（以下、単に「処理装置」と称す。）の一例を示す平面図である。この処理装置は、図6に示すように、所定の真空度に保持されている。また、この装置は、例えばエッチング処理や成膜処理等をそれぞれ個別に行う複数の処理室1と、各処理室に対してゲートバルブ2Aを介して連通、遮断可能に連結され且つ各処理室1の真空度に見合った真空雰囲気下でウエハWを一枚ずつ搬送する第1搬送室3と、第1搬送室3に対してゲートバルブ2Bを介して連通、遮断可能に連結され且つ第1搬送室3の真空度に見合った真空雰囲気を作る二系列のロードロック室4と、各ロードロック室4に対してゲートバルブ2Cを介して連通、遮断可能に連結され且つ各ロードロック室4に対して大気圧雰囲気下でウエハWを一枚ずつ搬送する第2搬送室5と、第2搬送室5に対してゲートバルブ2Dを介して連通、遮断可能に連絡され且つウエハWをキャリア単位で収納するキャリア収納室6とを備え

ている。そして、第1、第2搬送室3, 5にはそれぞれハンドリングアームを有するウエハ搬送装置3 A, 5 Aが配設されている。各ウエハ搬送装置3 A, 5 Aのハンドリングアームは、ウエハWを一枚ずつ搬送する。尚、図6において4 AはウエハWを載置する温度調整可能な載置台である。この載置台4 Aは、ロードロック室4と共にロードロック機構を構成し、ウエハWを所定温度に調整する。

そして、例えば左側のキャリア収納室6内のウエハWに所定の処理を行う場合には、ゲートバルブ2 Dが開き、第2搬送室5内のウエハ搬送装置5 Aが駆動してキャリア収納室6のキャリアCからウエハWを一枚取り出し、ゲートバルブ2 Dが閉じてキャリア収納室6と第2搬送室5とを遮断する。次いで、左側のロードロック室4のゲートバルブ2 Cが開き、ウエハ搬送装置5 Aが第2搬送室5からロードロック室4内の載置台4 A上へウエハWを移載し、ゲートバルブ2 Cが閉じる。次いで、ロードロック室4の真空排気装置（図示せず）が駆動して室内を所定の真空雰囲気にする。ロードロック室4が所定の真空雰囲気になり、ウエハWが所定の温度になると、ゲートバルブ2 Bが開き、第1搬送室3のウエハ搬送装置3 Aが駆動してロードロック室4内のウエハWを真空雰囲気下で第1搬送室3内へ搬入し、ゲートバルブ2 Bが閉じる。引き続き、例えば左側の処理室1のゲートバルブ2 Aが開き、ウエハ搬送装置3 Aが第1搬送室3から処理室1内へウエハWを移載し、ゲートバルブ2 Aが閉じ、ウエハWは処理室1内で所定の処理例えば成膜処理を受ける。この間、他の処理室1内では他のウエハWがエッチング処理等の処理を並行して受けている。

その後、例えば右側の処理室1内でウエハWの所定の処理が終了した後、ゲートバルブ2 Aが開き、第1搬送室3内へ処理済みのウエハWが搬入される。次いで、右側の既に真空引きされているロードロック室4のゲートバルブ2 Bが開き、ウエハ搬送装置3 Aが処理済みウエハをロードロック室4内へ移載し、ゲートバルブ2 Bが閉じる。次いで、ロードロック室4内が大気圧に戻され、ゲートバル

ブ 2 C が開き、ロードロック室 4 内の処理済みのウェハ W が第 2 搬送室 5 を経由して左側のキャリア収納室 6 内のキャリア C へ戻される。この間に、左側の処理室 1 での処理を終えたウェハ W が、第 1 搬送室 3 のウェハ搬送装置 3 A を介して右側の処理室 1 へ移載される。この動作と並行して、次に処理すべきウェハ W が左側のキャリア収納室 6 内から取り出され、左側のロードロック室 4 内を経由して左側の処理室 1 へ搬入され、成膜処理を受ける。

つまり、従来の処理装置の場合には、真空圧側と大気圧側との連絡通路として二系列のロードロック室 4 が配置されており、処理装置のスループット向上は、各ロードロック室 4 を効率的に利用してウェハの搬送効率を高めることによって、図られている。

しかしながら、パーティクルの発生を極力抑制すること等のため、第 1 搬送室 3 内のウェハ搬送装置 3 A の駆動部を少しでも削減する必要がある。従って、従来の処理装置の場合、二系列のロードロック室 4 を並列配置しており、これによりウェハ搬送装置 3 A のハンドリングアームは、上下方向に動くことがなく、同一の搬送高さで水平方向にのみ駆動する。このため、ロードロック室 4 のフットプリントが広くなるという課題がある。また、今後、ウェハが 12 インチになると、配線構造が益々多層化し、処理装置での処理数即ち処理室 1 の数が増加するが、従来の処理装置の並列配置された二系列のロードロック室 4 は、処理室 1 のレイアウトを大幅に制限するという課題があった。

発 明 の 開 示

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、フットプリントを削減することができ、ひいては処理室のレイアウトの自由度を高めることができるロードロック機構及び処理装置を提供することを目的としている。

すなわち本発明は、真空圧領域と大気圧領域との間に配置され、真空圧領域側に開口する第 1 開口部と、大気圧領域側に開口する少なくとも 1 対の第 2 開口部

と、各第2開口部を開閉する開閉機構と、を有する真空室と、真空室内に、移動可能に収容された少なくとも1対のロードロック室と、各ロードロック室内に空気を給排気する給排気機構と、を備え、各ロードロック室は、第1開口部と連通可能な第1出入口と、対応する第2開口部と連通可能な第2出入口と、第2開口部と第2出入口が連通する時に真空室内とロードロック室内とを遮断する遮断機構とを有することを特徴としている。

第1出入口と第2出入口とは、同一水平面内に形成されていることが好ましい。

また、ロードロック室は、真空室内を上下方向に移動可能であることが好ましい。特に、ロードロック室は、上下に2個設けられ、真空室は、上部及び下部に2個の第2開口部を有し、各第2開口部に、各ロードロック室の第2出入口がそれぞれ連通可能であることが好ましい。

また、給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第2開口部と第2出入口が連通する時に第1開口部と連通する給排気路を有することが好ましい。あるいは、ロードロック室が給排気口を有し、給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第2開口部と第2出入口が連通する時に給排気口と連通する給排気路を有することが好ましい。

さらに、ロードロック室は、室内下面に、被処理体を載置可能で上下方向に移動する昇降手段が設けられていることが好ましい。

さらに、ロードロック室は、室内下面に、室内に収容される被処理体を冷却可能な冷却手段が設けられていることが好ましい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の処理装置の一実施形態を示す平面図である。

図2は、図1に示す処理装置のII-II線断面図である。

図3は、図1及び図2に示す下段のロードロック室を示す拡大構成図である。

図4は、図1及び図2に示す上段のロードロック室を示す拡大構成図である。

図 5 は、本発明の処理装置の他の実施の形態を示す平面図である。

図 6 は、従来の処理装置を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図 1 ～図 5 に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

まず、本実施形態のマルチチャンバー処理装置（以下、単に「処理装置」と称す。）は、例えば図 1 に示すように、ウエハ W に成膜処理やエッチング処理等の処理を連続的に行う複数（図 1 では 4 室）の処理室 10 と、これらの処理室 10 に対してゲートバルブ（図示せず、以下同様）を介して連通、遮断可能にそれぞれ連結された多角形状の第 1 搬送室 20（真空搬送室）と、第 1 搬送室 20 に対して連結されたロードロック機構 30 と、このロードロック機構 30 の左右両壁面に対して後述するゲートバルブを介して連通、遮断可能に連結された第 2 搬送室 40（大気圧搬送室）と、これらの第 2 搬送室 40 に対してゲートバルブ 51 を介して連結、遮断可能に連結された複数（図 1 では 4 室）並列配置されたキャリア収納室 50 とを備えている。そして、第 1、第 2 搬送室 20、40 内にはそれぞれウエハを一枚ずつ搬送するウエハ搬送装置 21、41 がそれぞれ配設されている。図 1 から明らかなように、本実施形態の処理装置は、ロードロック機構 30 を一列のみ有しているため、処理装置のフットプリントが従来と比較して削減され、処理室 10 のレイアウト上の自由度が高くしてある。図 2 は、このロードロック機構 30 を主として示している。図 2 は、図 1 の I I - I I 線方向の断面図である。

そこで、本実施形態のロードロック機構 30 について図 2 を参照しながら以下説明する。本実施形態のロードロック機構 30 は、図 2 に示すように、矩形状の真空室 31 を備え、真空室 31 を介して真空下でウエハを搬送する第 1 搬送室 20 と大気圧下でウエハ搬送する第 2 搬送室 40 を連絡するようにしてある。即ち、真空室 31 の 3 つの側壁には第 1、第 2 搬送室 20、40 がそれぞれ連結されて

いる。真空室 3 1 内には第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 が上下二段に設けられている。そして、真空室 3 1 と第 1 搬送室 2 0 とを区画する側壁にはその上下方向中央に第 1 開口部 3 1 A が形成され、真空室 3 1 と左右の第 2 搬送室 4 0 とを区画する左右両側壁にはその上部及び下部に第 2 開口部 3 1 B, 3 1 B がそれぞれ形成されている。

そして、第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 はいずれも真空室 3 1 内で気密を保持しながら上下方向に移動できるようにしてある。第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 の内部はウエハ W を載置する空間として形成されている。これらの内部空間はそれぞれ第 1 搬送室 2 0 側の側壁で第 1 出入口 3 2 A, 3 3 A が開口し、第 2 搬送室 4 0 側の左右両側壁で第 2 出入口 3 2 B, 3 3 B がそれぞれ開口している。下側の第 1 ロードロック室 3 2 が下降端に位置する時には、第 1 出入口 3 2 A が真空室 3 1 の側壁で閉塞されると共に第 2 出入口 3 2 B が真空室 3 1 の第 2 開口部 3 1 B に連通する。また、上側の第 2 ロードロック室 3 3 が上昇端に位置する時には、第 1 出入口 3 3 A が真空室 3 1 の側壁で閉塞されると共に第 2 出入口 3 3 B が真空室 3 1 の第 2 開口部 3 1 B に連通する。

更に、真空室 3 1 の上下の第 2 開口部 3 1 B, 3 1 B の外壁面には第 1、第 2 ゲートバルブ 3 4 A, 3 4 B がそれぞれ取り付けられている。第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 がそれぞれ下降端及び上昇端に位置する時に、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 と第 2 搬送室 4 0 とが各ゲートバルブ 3 4 A, 3 4 B を介して連通し、あるいは遮断される。

また、第 1 搬送室 2 0 内のウエハ搬送装置 2 1 は、パーティクルの発生を嫌うため、ハンドリングアームを水平面内で回転及び屈伸させて真空室 3 1 の第 1 開口部 3 1 A を介して第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 に対して同一の搬送高さでウエハ W を搬出入する。一方、第 2 搬送室 4 0 内のウエハ搬送装置 4 1 は昇降駆動機構及び水平移動機構を有している。ウエハ搬送装置 4 1 は、上下の第 2

開口部 31B, 31B間で昇降し、それぞれの高さの水平面内においてハンドリングアームを回転及び屈伸させて、さらにハンドリングアーム全体を図1に示すように第2搬送室40と対向する各キャリア収納室50間で水平移動させて、各キャリア収納室50と第1、第2ロードロック室32, 33との間でウエハWを搬送する。

図2に示すように、真空室31内の下方に位置する第1ロードロック室32は、下面の外周に遮断機構として段部32Cとシール部材35Aとを有している。真空室31の内壁面には、段部32Cに対応する段部31Cが形成されている。第1ロードロック室32が下降端に位置する時、両段部31C, 32Cがシール部材35Aを介して気密に係合し、第1ロードロック室32内が真空室31内の下方空間から遮断される。

一方、第1ロードロック室32は上端の外周に遮断機構としてフランジ部32Dとシール部材35Bとを有している。真空室31の内壁面には、フランジ部32Dに対応する段部31Dが形成されている。第1ロードロック室32が下降端に位置する時、段部31Dとフランジ部32Dがシール部材35Bを介して気密に係合し、第1ロードロック室32内が真空室31内の上方空間からも遮断される。

シール部材35A, 35Bは、第1ロードロック室32と一体に形成され、第1ロードロック室32が真空室31内で昇降する時に第1ロードロック室32と一体的に移動するようにしてあるが、別体に形成されてもよい。第1ロードロック室32の側壁には、その内部とは連通しないが上方空間と下方空間とを連通させる通気路32Hが形成されている。

また、第1ロードロック室32の下面中央には昇降ロッド32Eが連結されている。この昇降ロッド32Eは第1ロードロック室32から垂下して真空室31の底面中央の貫通孔を貫通し、下方に配設された図示しない昇降駆動機構に接続

されている。昇降ロッド 3 2 E と貫通孔間にはシール部材 3 5 C が介在し、昇降ロッド 3 2 E が貫通孔において気密を保持しながら昇降するようにしてある。昇降駆動機構は、この昇降ロッド 3 2 E を介して第 1 ロードロック室 3 2 を昇降操作する。第 1 ゲートバルブ 3 4 A が開放する時、第 1 ロードロック室 3 2 は大気圧と真空空間の境界になり、その時の差圧で第 1 ロードロック室 3 2 が押し上げられる。従って、その昇降駆動機構には、押上力と拮抗する力が常時付与されている必要がある。

第 2 ロードロック室 3 3 は下面の外周に遮断機構としてフランジ部 3 3 C とシール部材 3 6 A とを有している。真空室 3 1 の内壁面にはフランジ部 3 3 C に対応する段部 3 1 E が形成されている。第 2 ロードロック室 3 3 が上昇端に位置する時、段部 3 1 E とフランジ部 3 3 C がシール部材 3 6 A を介して気密に係合し、第 2 ロードロック室 3 3 内が真空室 3 1 内の下方空間から遮断される。

また、第 2 ロードロック室 3 3 は上端の外周に遮断機構として段部 3 3 D とシール部材 3 6 B とを有している。真空室 3 1 の内壁面には段部 3 3 D に対応する段部 3 1 F が形成されている。第 2 ロードロック室 3 3 が上昇端に位置する時、段部 3 1 F と段部 3 3 D がシール部材 3 6 B を介して気密に係合し、第 2 ロードロック室 3 3 内が真空室 3 1 内の上方空間からも遮断される。

シール部材 3 6 A、3 6 B は、第 2 ロードロック室 3 3 と一体に形成され、第 2 ロードロック室 3 3 が真空室 3 1 内で昇降する時に第 2 ロードロック室 3 3 と一体的に移動するようにしてあるが、別体に形成されてもよい。第 2 ロードロック室 3 3 の側壁には、その内部とは連通しないが上方部分と下方部分とを連通させる通気路 3 3 H が形成されている。

また、第 2 ロードロック室 3 3 の上面中央には昇降ロッド 3 3 E が連結されている。この昇降ロッド 3 3 E は第 2 ロードロック室 3 3 から垂直上方へ延設されて真空室 3 1 の上面中央の貫通孔を貫通し、上方に配設された図示しない昇降駆

動機構に接続されている。昇降ロッド 3 3 E と貫通孔間にはシール部材 3 6 C が介在し、昇降ロッド 3 3 E が貫通孔において気密を保持しながら昇降するようにしてある。昇降駆動機構は、この昇降ロッド 3 3 E を介して第 2 ロードロック室 3 3 を昇降操作する。第 2 ゲートバルブ 3 4 B が開放する時、第 2 ロードロック室 3 3 は大気圧と真空空間の境界になり、その時の差圧で第 2 ロードロック室 3 3 が押し下げられる。従って、その昇降駆動機構には、押下力と拮抗する力が常時付与されている必要がある。

また、真空室 3 1 の上下には、給排気機構として第 1、第 2 給排気路 3 1 G, 3 1 H が形成されており、第 1、第 2 給排気路 3 1 G, 3 1 H は、第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 内を真空引きするために真空排気装置（図示せず）に連結されている。第 1 給排気路 3 1 G は、例えば、段部 3 1 C と段部 3 1 D の略中間で、第 1 ロードロック室 3 2 が下降端にある時（第 2 開口部が第 2 出入口と連通する時）に第 1 出入口 3 2 A と対向する位置で開口している。また、第 2 給排気路 3 1 H は、例えば、段部 3 1 E と段部 3 1 F の略中間で、第 2 ロードロック室 3 3 が上昇端にある時（第 2 開口部が第 2 出入口と連通する時）に第 1 出入口 3 3 A と対向する位置で開口している。

各ロードロック室 3 2, 3 3 の側壁に給排気口を設けた場合は、各給排気路 3 1 G, 3 1 H を、各ロードロック室の第 2 開口部が対応する第 2 出入口と連通する時に給排気口と連通するように形成してもよい。

図 3、図 4 はそれぞれ第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 を拡大して示す構成図である。第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 は、各図に示すように、いずれもウエハ W を載置可能で上下方向に昇降する昇降手段を、室内下面に有している。また、第 1、第 2 ロードロック室 3 2, 3 3 は、ウエハ W の温度を調節する温度調節機構を備えている。

即ち、第 1 ロードロック室 3 2 は、図 3 に示すように、下部と上部の間にウエ

ハWを収納する内部空間を有しており、下部がウエハWの載置部として形成されている。この載置部内には、昇降手段としてのスリーピンリフタ 3 2 F が配設され、このスリーピンリフタ 3 2 F は昇降ロッド 3 2 E を貫通する棒部材を介して昇降機構（図示せず）に連結されている。従って、図 3 に示すように、スリーピンリフタ 3 2 F は昇降機構を介して実線位置から一点鎖線位置まで昇降する。上昇時（一点鎖線位置）には、スリーピンリフタ 3 2 F の上端が載置部から突出してウエハWを水平に持ち上げ、下降時（実線位置）には、その上端が載置部内に退没してウエハWを載置部上に載置する。

更に、図 3 で破線で示すように、載置部内にはスリーピンリフタ 3 2 F と干渉しないように温度調節機構 3 2 G が配設されている。この温度調節機構 3 2 G は、載置部の上面全体を所定温度に調節する。温度調節機構 3 2 G は、冷却機構と加熱機構とからなっている。冷却機構は、例えば載置部の上面近傍を蛇行する冷媒通路と、この冷媒通路に冷媒を循環させる冷媒供給機構とを備え、冷媒供給機構を介して冷媒が冷媒通路を循環する間にウエハW全面が均等に冷却されるようにしてある。また、加熱機構は、例えば載置部の上面近傍に配設された面ヒータまたは載置部の上面近傍を蛇行するコイルヒータ等を備え、面ヒータまたはコイルヒータによってウエハW全面が均等に加熱されるようにしてある。

第 2 ロードロック室 3 3 は、図 4 に示すように、下部と上部の間にウエハWを収納する内部空間を有しており、下部がウエハWの載置部として形成されている。この載置部内には昇降手段としてのスリーピンリフタ 3 3 F が配設され、このスリーピンリフタ 3 3 F は第 2 ロードロック室 3 3 の上部を経由して昇降ロッド 3 3 E を貫通する棒部材を介して昇降機構（図示せず）に連絡されている、従って、図 4 に示すように、スリーピンリフタ 3 3 F は昇降機構を介して実線位置から一点鎖線位置まで昇降する。上昇時（一点鎖線位置）には、スリーピンリフタ 3 3 F の上端が載置部から突出してウエハWを水平に持ち上げ、下降時（実線位置）

には、その上端が載置部内に退没してウエハWを載置部上に載置する。

更に、図4で破線で示すように、載置部内にはスリーピンリフタ33Fと干渉しないように温度調節機構33Gが配設されている。この温度調節機構33Gは、載置部の上面全体を所定温度に調節する。温度調節機構33Gは、上述の温度調節機構32Gと同様に、冷却機構及び加熱機構とからなっている。

次に、図1～図4を参照しながら処理装置の動作について説明する。まず、処理装置で処理すべき所定枚数のウエハWを収容したキャリアが、処理装置正面に配列された4箇所のキャリア収納室50に収納される。しかる後、処理装置がコントローラの制御下で駆動して、図1の左端のゲートバルブ51が開き、第2搬送室40内のウエハ搬送装置41がそのゲートバルブ51の前まで移動する。次いで、ウエハ搬送装置41が駆動してハンドリングアームを介してキャリア内のウエハを一枚取り出す。その後、ゲートバルブ51が閉じ、ウエハ搬送装置41がロードロック機構30の側面へ接近する。これと並行して、真空排気装置が第1ロードロック室32に対して作動しない状態で、ロードロック機構30の下側の第1ゲートバルブ34Aが開き、真空室31の第2開口部31Bを介して第1ロードロック室32の第2出入口32Bを大気圧の第2搬送室40に連通する。

次いで、ウエハ搬送装置41が駆動してハンドリングアームを介してウエハを第1ロードロック室32内の載置面中央へ搬送する。次に、図3に示すように、スリーピンリフタ32Fが実線位置から一点鎖線位置まで上昇し、ウエハ搬送装置41からウエハWが持ち上げられる。次に、ウエハ搬送装置41のハンドリングアームが第1ロードロック室32から後退し、第1ゲートバルブ34Aが閉じ、第1ロードロック室32と大気圧側の第2搬送室40とが遮断される。これと並行して、第1ロードロック室32内ではスリーピンリフタ32Fが下降してウエハWが載置部上へ載置される。載置部の上面は、温度調節機構32Gを介して所定の温度に調節されており、載置部上のウエハWの温度は所定温度に調節される。

一方、第1搬送室20及び真空室31は真空引きされて所定の真空度に達している。

第1ゲートバルブ34Aが閉じて第1ロードロック室32内が第2搬送室40の大気圧側から遮断された状態で、真空排気装置が第2ロードロック室32に対して作動を開始し、第1ロードロック室32内が真空室31の給排気路31Gを介して真空引きされる。第1ロードロック室32内が所定の真空度に達したら、昇降ロッド32Eによって第1ロードロック室32が真空室31内で気密状態（内部の真空度）を保持しながら図2の実線位置から一点鎖線位置まで上昇する。この上昇により、第1ロードロック室32の真空空間と第1搬送室20の真空空間とが連通し、上昇端で第1ロードロック室32の第1出入口32Aが真空室31の第1開口部31Aと一致する。

次いで、第1搬送室20のウエハ搬送装置21がハンドリングアームを介して第1ロードロック室32からウエハWを取り出し、所定の処理室10へウエハWを移載する。処理室10は、ウエハWに対して所定の処理例えば成膜処理を施す。この処理の間に、昇降ロッド32Eによって第1ロードロック室32が下降し、下降端で第1出入口32Aが真空室31の真空空間から遮断されると共に、第2出入口32Bと真空室31の第2開口部31Bとが一致する。次いで、空気が第1ロードロック室32の内部に給排気路31Gを介して供給され、第1ロードロック室32内は大気圧に戻される。次いで、第1ゲートバルブ34Aが開放し、上述の動作が繰り返され、次のウエハWが第2搬送室40から処理室10へ搬送される。

一方、処理室10において成膜処理が終了すると、第1搬送室20のウエハ搬送装置21が駆動し、ハンドリングアームが処理室10から処理済みのウエハWを取り出して、次の処理室10へ移載する。例えば次の処理室10は、エッチング処理を行う。次いで、ウエハ搬送装置21が既に待機している次のウエハWを

第1ロードロック室32から空いた成膜用の処理室10へ移載し、成膜用の処理室10は、ウェハWに成膜処理を行う。このようにして各処理室10内にウェハWが順次供給され、各処理室10はそれぞれの処理を連続的に行う。

複数の各処理室10でのウェハWに対する複数種の処理が全て終了すると、ロードロック機構30では、既に真空引きされた第2ロードロック室33が昇降ロッド33Eを介して真空室31内で気密状態（内部の真空度）を保持しながら下降する。下降端に達すると、第2ロードロック室33の第1出入口33Aが真空室31の第1開口部31Aと一致し、第2ロードロック室33が第1搬送室20と連通する。この時、第1搬送室20のウェハ搬送装置21が、第1ロードロック室32からウェハWを搬出する場合と同一高さで、ハンドリングアームを介して処理済みのウェハWを処理室10から第2ロードロック室33内へ移載する。

第2ロードロック室33では、スリーピンリフタ33Fが上昇位置でウェハWを受取った後、スリーピンリフタ33Fが下降して載置部内に退役し、ウェハWを載置部上に載置させる。一方、冷却等によりウェハWの温度は常温に戻される。この間、第2ロードロック室33は昇降ロッド33Eを介して上昇する。上昇端に達すると、第1出入口33Aが真空空間から遮断されると共に第2出入口33Bが真空室31の第2開口部31Bと一致する。次いで、空気が第2ロードロック室33の内部に給排気路31Hを用いて供給され、第2ロードロック室33内は大気圧に戻される。この時、スリーピンリフタ33Fが上昇して、ウェハWの引き渡しができる状態になる。しかる後、第2ゲートバルブ34Bが開放し、第2搬送室40のウェハ搬送装置41が駆動してハンドリングアームが第2ロードロック室33内の処理済みのウェハWをキャリア収納室50内のキャリアの元の位置へ移載する。これにより、ウェハWの一連の処理を終了する。

他のキャリア収納室50内に収納されたウェハWについても、同様の手順で所定の処理を連続的に行うことができる。尚、ウェハWが第2ロードロック室33

内へ搬入された時、ウェハWの温度調整が不要の場合には、スリーピンリフタ3 Eが上昇位置を維持したままで良い、

以上説明したように、本実施形態によれば、ロードロック機構30は、真空室31と、この真空室31内で上下に移動する上下二段の第1、第2ロードロック室32、33を備え、第1搬送室20から一箇所の第1開口部31Aを介して同一高さでウェハWを搬出入できるため、ロードロック機構30のフットプリントを従来の略半分に削減することができ、しかも第1搬送室20のウェハ搬送装置21の構造を替えることなく第1、第2ロードロック室32、33に対してウェハの搬出入を行うことができる。従って、本実施形態のロードロック機構30を処理装置に適用すると、処理装置自体のフットプリントを削減できるばかりでなく、処理室10のレイアウトの自由度を格段に高めることができる。

また、第1、第2ロードロック室32、33のそれぞれが、真空室31の各給排気路31G、31Hに対応しているため、第1、第2ロードロック室32、33が同一真空室31内に配設されてもそれぞれの室内を個別に給排気することができる。従って、第1、第2ロードロック室32、33をそれぞれウェハWの搬入専用あるいは搬出専用に分けて使用することができる。勿論、それぞれを搬入と搬出の両方に使用することもできる。

また、第1、第2ロードロック室32、33は、ウェハWを昇降させる昇降機構32F、33Fを有するため、第1、第2ロードロック室32、33でのウェハWの搬出入を円滑に行うことができる。

更に、第1、第2ロードロック室32、33は、ウェハWの温度を調節する温度調節機構32G、33Gを有するため、ウェハWの搬出入時にウェハWを所定の温度に冷却したり、加熱したりすることができる。

また、図5は本発明の他の実施形態の処理装置を示す平面図である。本実施形態の処理装置は、図5に示すように、第1搬送室20Aに上記実施形態の処理装

置よりも多くの処理室 10 A が連結されている。図 5 に示すように、処理室 10 A はロードロック機構 30 A の左右両側面にまで張り出しているため、唯一の第 2 搬送室 40 A がロードロック機構 30 A の正面側に配置されている。多層化した配線構造は、より効率的に作製、配置されている。それ以外の構成は、上記実施形態に準じて構成されている。

本実施形態の処理装置は、フットプリントが上記実施形態の場合より多少小さくなっているが、上記実施形態の場合よりも処理室 10 A の数が増加した分だけより多くの異なった処理を連続的に行うことができる。

尚、本発明のロードロック機構は、ロードロック室が一室のみであっても良い。また、取り扱う被処理体は、ウエハに限らずガラス基板等であっても良い。

請 求 の 範 囲

1. 真空圧領域と大気圧領域との間に配置され、真空圧領域側に開口する第1開口部と、大気圧領域側に開口する少なくとも1対の第2開口部と、各第2開口部を開閉する開閉機構と、を有する真空室と、

真空室内に、移動可能に収容された少なくとも1対のロードロック室と、

各ロードロック室内に空気を給排気する給排気機構と、

を備え、

各ロードロック室は、第1開口部と連通可能な第1出入口と、対応する第2開口部と連通可能な第2出入口と、第2開口部と第2出入口が連通する時に真空室内とロードロック室内とを遮断する遮断機構とを有する、

ことを特徴とするロードロック機構。

2. 第1出入口と第2出入口とは、同一水平面内に形成されていることを特徴とする請求項1に記載のロードロック機構。

3. ロードロック室は、真空室内を上下方向に移動可能であることを特徴とする請求項2に記載のロードロック機構。

4. ロードロック室は、上下に2個設けられ、

真空室は、上部及び下部に2個の第2開口部を有し、

各第2開口部に、各ロードロック室の第2出入口がそれぞれ連通可能であることを特徴とする請求項3に記載のロードロック機構。

5. 給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第2開口部と第2出入口が連通する時に第1開口部と連通する給排気路を有することを特徴とする請求項1に記載のロードロック機構。

6. ロードロック室は、給排気口を有し、

給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第2開口部と第2出入口が

連通する時に給排気口と連通する給排気路を有することを特徴とする請求項 1 に記載のロードロック機構。

7. ロードロック室は、室内下面に、被処理体を載置可能で上下方向に移動する昇降手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のロードロック機構。

8. ロードロック室は、室内下面に、室内に収容される被処理体を冷却可能な冷却手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のロードロック機構。

9. 真空圧領域としての真空搬送室と、

大気圧領域としての大気圧搬送室と、

真空搬送室と大気圧搬送室との間に配置され、真空搬送室側に開口する第 1 開口部と、大気圧搬送室側に開口する少なくとも一对の第 2 開口部と、各第 2 開口部を開閉する開閉機構と、を有する真空室と、

真空室内に、移動可能に収容された少なくとも 1 対のロードロック室と、

各ロードロック室内に空気を給排気する給排気機構と、

を備え、

各ロードロック室は、第 1 開口部と連通可能な第 1 出入口と、対応する第 2 開口部と連通可能な第 2 出入口と、第 2 開口部と第 2 出入口が連通する時に真空室内とロードロック室内とを遮断する遮断機構とを有する、
ことを特徴とする処理装置。

10. 第 1 出入口と第 2 出入口とは、同一水平面内に形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の処理装置。

11. ロードロック室は、真空室内を上下方向に移動可能であることを特徴とする請求項 10 に記載の処理装置。

12. ロードロック室は、上下に 2 個設けられ、

真空室は、上部及び下部に２個の第２開口部を有し、

各第２開口部に、各ロードロック室の第２出入口がそれぞれ連通可能であることを特徴とする請求項１１に記載の処理装置。

１３． 給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第２開口部と第２出入口が連通する時に第１開口部と連通する給排気路を有することを特徴とする請求項９に記載の処理装置。

１４． ロードロック室は、給排気口を有し、

給排気機構は、真空室に形成されロードロック室の第２開口部と第２出入口が連通する時に給排気口と連通する給排気路を有することを特徴とする請求項９に記載の処理装置。

１５． ロードロック室は、室内下面に、被処理体を載置可能で上下方向に移動する昇降手段が設けられていることを特徴とする請求項９に記載の処理装置。

１６． ロードロック室は、室内下面に、室内に收容される被処理体を冷却可能な冷却手段が設けられていることを特徴とする請求項９に記載の処理装置。

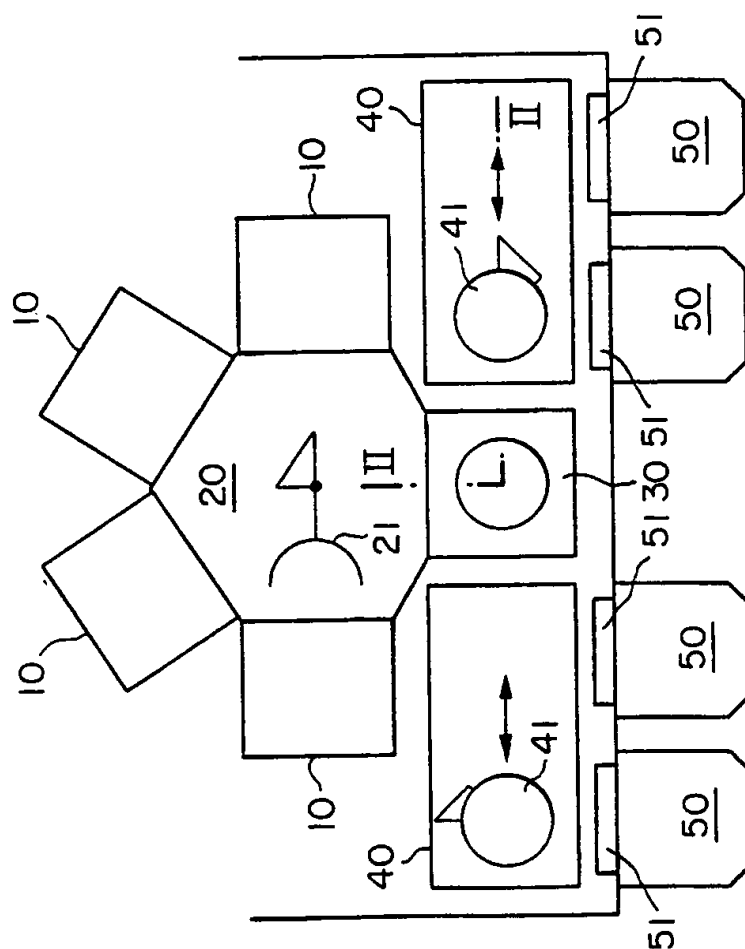


FIG. 1

2/5

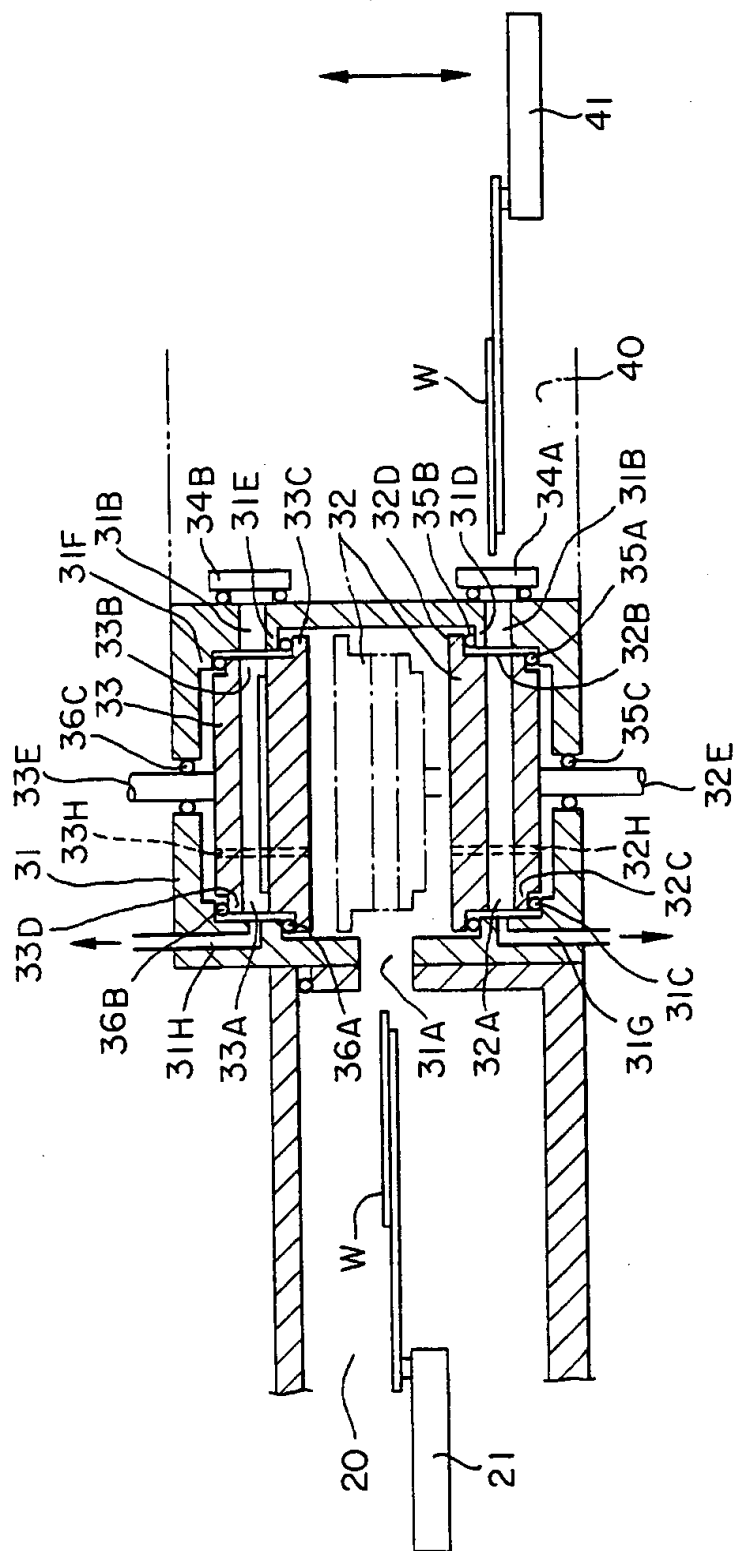


FIG. 2

3 / 5

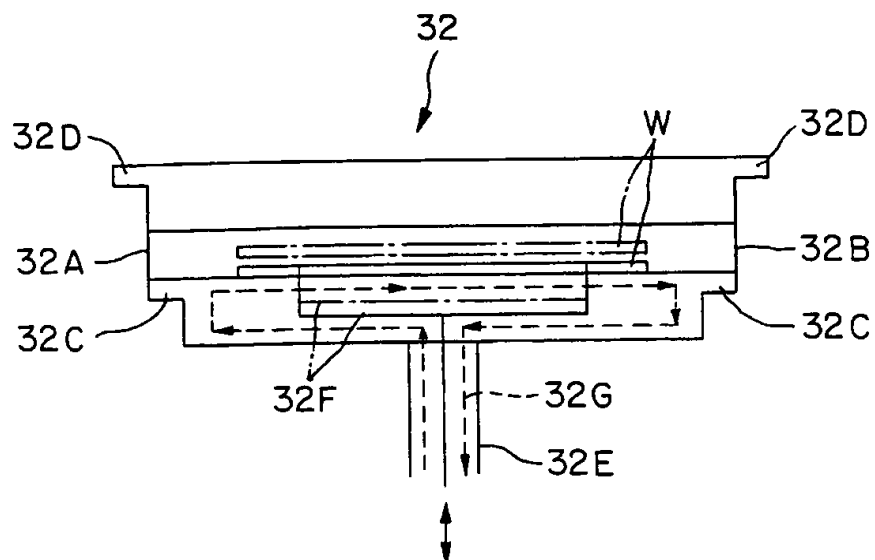


FIG. 3

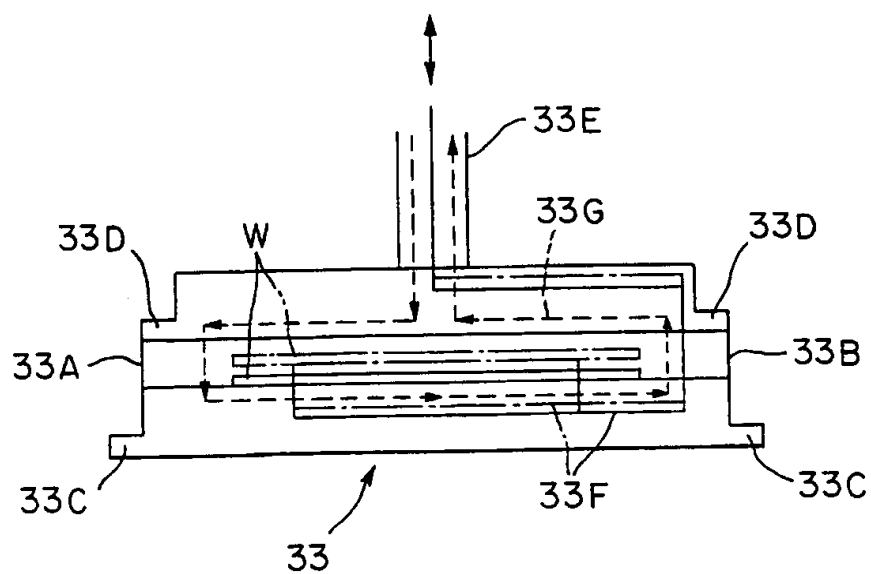


FIG. 4

4 / 5

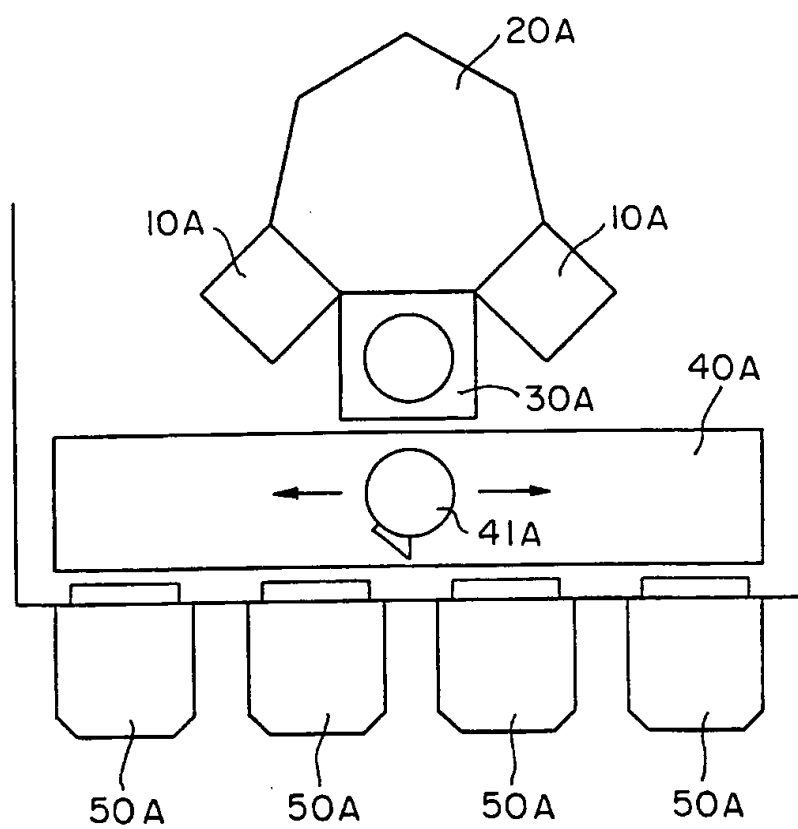


FIG. 5

5 / 5

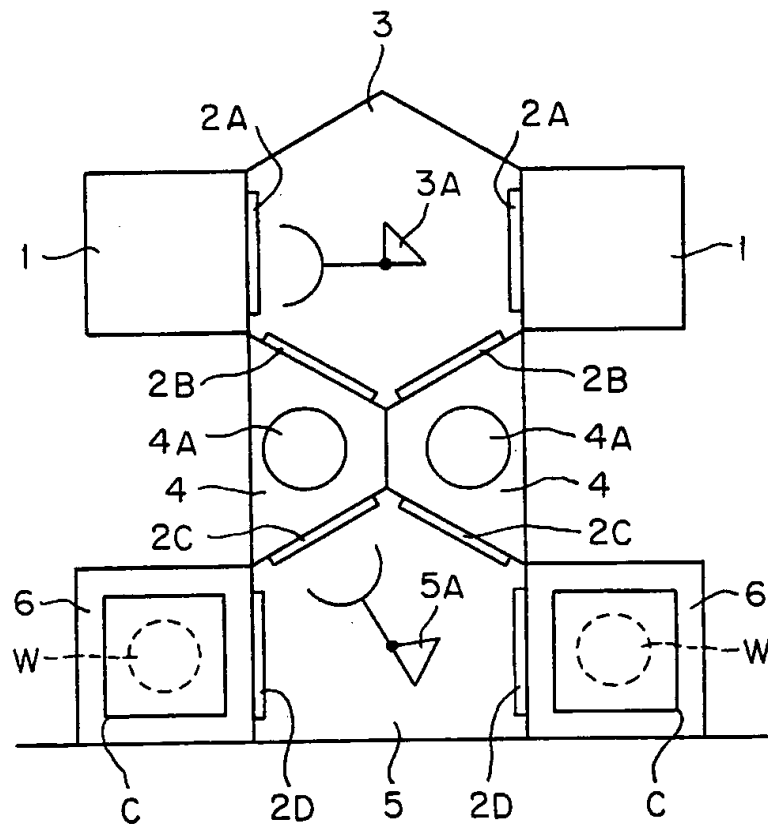


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/04084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁶ H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁶ H01L21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-244124, A (Applied Materials Inc.), 2 September, 1994 (02. 09. 94), Claims 1 to 7 ; column 4, line 22 to column 9, line 10 ; Fig. 1 & US, 5512320, A & EP, 608620, B1 & DE, 69304038, E & ES, 2090893, T3	1, 2, 5, 6, 8-10, 13, 14, 16
X	JP, 9-213764, A (Hitachi, Ltd.), 15 August, 1997 (15. 08. 97), Column 8, line 16 to column 12, line 32 ; Figs. 5, 6 (Family: none)	1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14
A	JP, 3-136345, A (Fuji Electric Co., Ltd.), 11 June, 1991 (11. 06. 91), Figs. 4, 5 (Family: none)	8, 16
A	JP, 06-97260, A (Hitachi, Ltd.), 8 April, 1994 (08. 04. 94), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
3 December, 1998 (03. 12. 98)

Date of mailing of the international search report
15 December, 1998 (15. 12. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/68

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998年
日本国公開実用新案公報 1971-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-244124, A (アブライド マテリアルズ インコーポレイテッド), 2. 9月. 1994 (02. 09. 94), 請求項1-7, 第4欄第22行-第9欄第10行, 図1&US, 5512320, A&EP, 608620, B1&DE, 69304038, E&ES, 2090893, T3	1, 2, 5, 6, 8-1 0, 13, 1 4, 16
X	JP, 9-213764, A (株式会社日立製作所), 15. 8月. 1997 (15. 08. 15), 第8欄第16行-第12欄第32行, 図5-6 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6, 9, 1 0, 13, 1 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 12. 98

国際調査報告の発送日

15.12.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松田成正

4M 9449

電話番号 03-3581-1101 内線 3463

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 3-136345, A (富士電機株式会社), 11. 6月. 1991 (11. 06. 91), 第4, 5図 (ファミリーなし)	8, 16
A	J P, 06-97260, A (株式会社日立製作所), 8. 4月. 1994 (08. 04. 94), 図1-3 (ファミリーなし)	1-16